UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
Departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción
NRC 3480 Análisis Sísmico

Domenica Alvarado

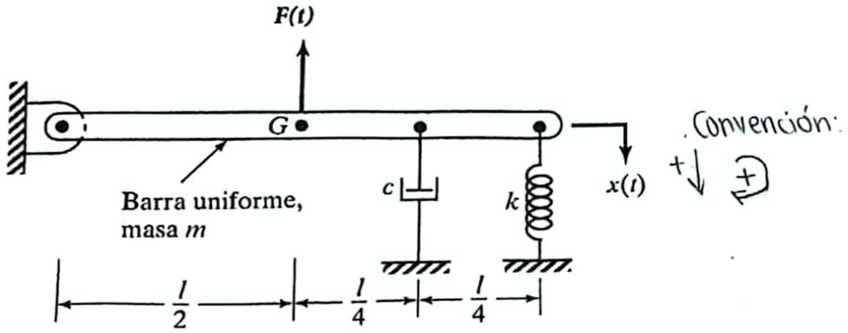
Prueba 1

9/20

Problema 1.

Considere el siguiente mecanismo , como se muestra en la figura (1), el mismo que se encuentra girando con respecto al apoyo, la barra es totalmente rígida, con una masa distribuida en la barra , si la fuerza externa es igual $F(t) = P_0(1 - e^{-3t})$.
Considere los siguientes datos
La masa de la barra $m = 25[kg/m]$, la rigidez del resorte $k = 1000[N/m]$, longitud de la barra $l = 6[m]$, considere el factor de amortiguamiento $\xi = 0.12$, y $P_0 = 50[N]$. Condiciones Iniciales $x_0 = 5[m]$ y $\dot{x}_0 = 1[m/s]$

- Determine la ecuación del movimiento del sistema
- Determine la solución de la respuesta analítica
- Determine la respuesta en el tiempo de mediante el método de Interpolación de la excitación considerando un $\Delta t = 0.1s$ calcule la respuestas hasta un instante $t = 1s$



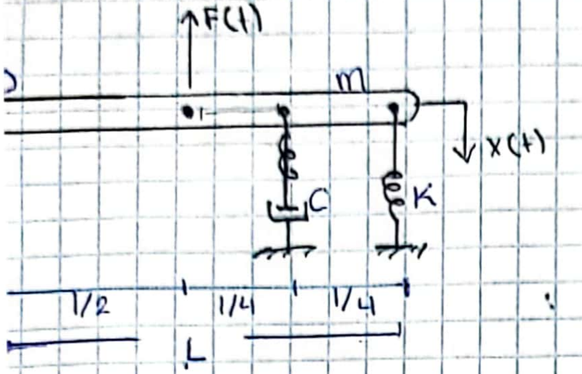
Escaneado con CamScanner

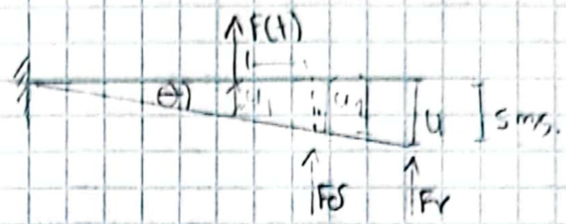
bre: Domenica Alvarado
: 3480

Prueba 1

a 1.

$\cos\theta = 1$
$\sin\theta =$





$I_o = \frac{ml^2}{12} + md^2$

$I_o = \frac{mL^2}{12} + m\left(\frac{L}{2}\right)^2$

$I_o = \frac{mL^2}{12} + m\frac{L^2}{4} = \frac{1}{3}mL^2$

$\sum Mo = I.\ddot{\theta}$

$F(t).\left(\frac{L}{2}\right)(\cos\theta) - Fd\left(\frac{3}{4}L\right)\cos(\theta) - Fr\,(L)(\cos\theta) = \frac{1}{3}mL^2\ddot{\theta}$

$(1-e^{-3t})\sin\theta\left(\frac{L}{2}\right)(\cos\theta) - C.\cos\theta.\dot{\theta}\left[\frac{3}{4}L.\cos\theta\right] -$
$\sin\theta\left[L.\cos\theta\right] = \frac{1}{3}ml^2\ddot{\theta}$

$F(t) = Po\,(1-e^{-3t}).\sin\theta$

$Fd = C.u = C.\frac{d}{dt}(\sin\theta)$

$Fd = C.\cos\theta\,\dot{\theta}$

$Fr = K.u = K.\sin\theta$

$\left[ml^2\right]\ddot{\theta} + \left[\frac{3}{4}L.C\right]\dot{\theta} + \left[L.K\right]\theta. = Po(1-e^{-3t})\frac{L}{2}$

$\ddot{\theta} + 418{,}28\dot{\theta} + 600\,\theta$ // ECM

$C = 2\xi\,wn.m.$ $\quad wn = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{600}{25}} = 15{,}49.$

6,5 / 10

$u_0 = 5$
$\dot{u}_0 = 1$

$\omega_n = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{1000}{25}} = 6,325$

$C = 2\,\xi\,.\,\omega_n . m$
$C = 2\,(0,12)(6,325)(25)$
$C = 37,95$

$P = P_0\,(1 - e^{-3t})$
$P =$

Condiciones iniciales

(3) $\Delta t = 0,1s$ hasta $1s$.

$\ddot{u}_0 = p_0 - c\dot{u} - \frac{K\,u_0}{m}$

$\ddot{u}_0 = 50 - (37,95)(1) - \frac{1000(5)}{25} = -187,95$ //

$t_1 = e^{-0,12(6,325)(0,1)} = 0,927$ //

$\omega_D = 6,325\sqrt{1 - 0,12^2} = 6,279$ //

$si = 0,0109$

$co = 0,9999$

$A = e^{-0,12 \cdot 6,325 \cdot 0,1}\left(\frac{0,12}{\sqrt{1-0,12^2}}\,sen\,(6,279)\times(0,1) + cos\,(6,279)(0,1)\right) = 0,928$

$B = e^{-0,12(6,325)0,1}\left(\frac{1}{6,279} \cdot sen\,(6,279)\times(0,1)\right) = 1,617\times10^{-3}$

$C = \frac{1}{1000}\left[\frac{2(0,12)}{6,325(0,1)} + e^{-0,12(6,325)(0,1)}\left(\left(\frac{1-2(0,12)^2}{6,279\,(0,1)} - \frac{0,12}{\sqrt{1-0,12^2}}\right)sen(6,279 \cdot 0,1) - \left(1 + \frac{2(0,12)}{6,325\,(0,1)}\right)cos\,(6,279 \cdot 0,1)\right)\right] = 8,84\times10^{-4}$

$D = \frac{1}{1000}\left[1 - \frac{2\,0,12}{6,325(0,1)} + e^{-0,12 \cdot 6,325 \cdot 0,1}\left(\frac{2(0,12)^2}{6,279\,(0,1)}\,sen\,(6,279 \cdot 0,1) + \frac{2(0,12)}{6,325\,(0,1)} \cdot cos\,(6,279 \cdot 0,1)\right)\right]$

$D = 9,56\times10^{-3}$

$A' = -0,065$
$B' = 0,925$
$C' = -6,54$
$D' = 7,19\times10^{-4}$

2,5
5

0)

$u_{i+1} = 0,928\,(5) + 1,617\times10^{-3}\,(1) + 8,84\times10^{-4}\,(0) + 9,56\times10^{-3}\,(12,95) = 4,77$ //

$\dot{u}_{i+1} = 0,609$ //

$\ddot{u}_i = -191,21$ //

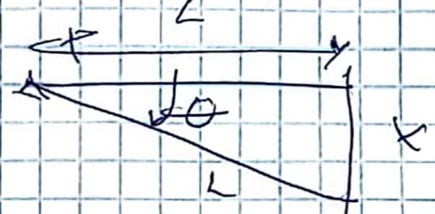
1)
$u_i = 4,65$ //
$\dot{u}_i = -84,42$
$\ddot{u}_i = -56,94$

2)
$u = 4,48$ //
$\dot{u} = -225,85$ //
$\ddot{u} = 164,83$ //

3)
$u = 4,15$ //
$\dot{u} = -403,22$ //
$\ddot{u} = 447,48$ //

Interpolación

i	u	$\dot{u}$	$\ddot{u}$	P	t
0	5	1	-187,95	0	0
1	4,77	0,61	-191,21	12,95	0,1
2	4,65	-84,42	-56,94	22,55	0,2
3	4,48	-225,85	164,83	29,67	0,3
4	4,15	-403,22	447,48	34,94	0,4
				38,84	0,5
				41,74	0,6
				43,88	0,7
				45,46	0,8
				46,64	0,9
				47,51	0,10



$sen\theta = \frac{x}{L}$

$L sen\theta = x$

$L\theta = x_0 \Rightarrow \theta_0 = \frac{x_0}{L}$

θ